



健康福祉のための先進的エージェントネットワークに関する研究(3.2 第5回情報シナジー研究会, 3. 研究活動報告)

著者	打矢 隆弘, 木下 哲男
雑誌名	年報
巻	6
ページ	112-117
発行年	2007-07
URL	http://hdl.handle.net/10097/48533

健康福祉のための先進的エージェントネットワークに関する研究

打矢隆弘* 木下哲男**

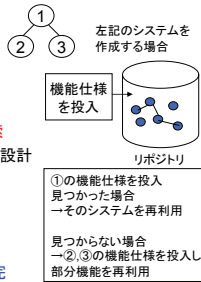
* 東北大学電気通信研究所

** 東北大学情報シナジー機構学術情報研究部

本研究では，生活習慣病予防のための高度な健康福祉サービスの実現を目指し，先進的エージェントネットワークの技術開発を進めてきた．本発表ではエージェント技術に焦点を当て，その概要と特徴，及び提案技術の有効性について報告する．

2.3 エージェントシステムのインタラクティブ開発方式

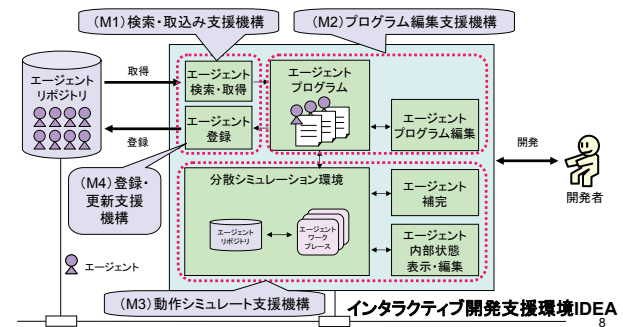
- 1) 問題の特定
- 2) 要求仕様への定義
- 3) 流用可能エージェントの検索・取得／システムの設計
 - 3.1) 各々の機能をリポジトリに投入
 - 3.2) 反応したエージェントを取得し、その流用可能性を判断
 - 3.3) 流用不可能な場合は部分機能に分割し、再帰的に検索
 - 3.4) 流用可能エージェントが存在しない機能は、従来通りに設計
- 4) エージェントプログラム記述・修正／動作テスト・デバッグ
 - 4.1) リポジトリ内の各種知識を参照したプログラミング
 - 4.2) エージェントとの連携による動作テスト・デバッグ
 - －エージェント知識の即時修正
 - －開発者によるACLメッセージ／返り値の代理応答・補完
- 5) リポジトリへのエージェント登録
- 6) 運用試験



7

2.4 エージェントシステムのインタラクティブ開発支援機構

リポジトリと連携して開発済エージェントの再利用を促進するエージェント開発環境IDEA(Interactive Design Environment for Agent system)の提案



8

2.5 設計・実装

■検索・取り込み支援 (S1)再利用性を実現

9

2.5 設計・実装

■動作シミュレート・デバッグ支援

□(S2)インタラクティブ性を実現

2.6 開発済エージェント流用／再利用の効果

		Ex.1 Hotel Selection System	Ex.2 Meeting Schedule Adjustment System	Ex.3 Hotel Reservatio n System	Ex.4 Retrieval System of Manual of UNIX Command	Ex.5 Retrieval System of Presence Information	Ex.6 Ad-hoc Communication Service	Ex.7 Network Managem ent System	Ex.8 Asynchron ous Messagin g System
Reus e	Total number of description lines	655	385	266	1863	839	12991	15479	35927
	Total number of developed agent	9	4	5	60	8	11	89	23
	Number of agent that developer reused using the repository	3	1	4	60	7	10	84	23
	Number of agent which is developed newly	6	3	1	0	1	1	5	0
	Total number of description lines [n]	655	385	266	1861	839	13018	15479	35996
	Number of reused lines [n-r]	316	107	107	1331	419	6894	12596	24635
	Number of lines which is written newly [r]	339	278	159	530	420	6124	2883	11381
	The rate of description curtailment [(n-r)/n × 100]	48%	28%	40%	71%	50%	53%	81%	68%

3.異種エージェント相互運用機構

エージェントをつなぐ技術

課題1. 異種エージェントプラットフォーム間相互運用
課題2. オントロジに基づくエージェント協調

3.1 異種エージェント相互運用の課題

- 既存研究
 - AgentCitiesプロジェクト
 - ゲートウェイエージェントによる相互運用
 - Agent Platform Protocolによる相互運用
- 問題点
 - (P1) 相互接続のために、各プラットフォームの実装を大幅に変更する必要がある
 - (P2) プラットフォーム間サービス登録、検索といった異種エージェントの協調連携を支援する機能への工夫が不足

異種エージェントを用いたエージェントシステムの開発が十分に促進されていない

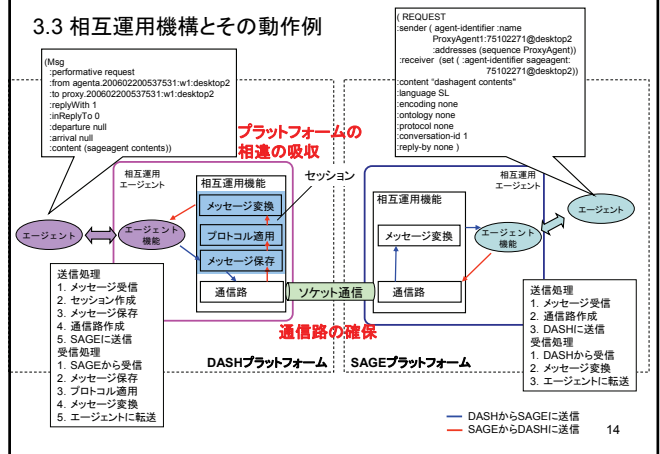
12

3.2 相互運用機構の実現手法

実現手法	メリット	デメリット	作業量・難易度
プラットフォーム修正	エージェント間で直接通信が可能	仕様全体の把握が必要 修正作業に伴い、障害が発生するリスクが大きい バージョンアップに伴い接続機構の修正が必要	大
プラグインとして実装	エージェント間で直接通信が可能	インタフェースの提供が必要 バージョンアップに伴い接続機構の修正が必要	中
相互運用エージェントにより実現	プラットフォームの修正が不要 プラットフォームの変更に伴う作業が不要（バージョンアップ等） プラットフォーム依存の部分が少ないため、再利用は容易	相互運用エージェントでの転送処理が必要、メッセージの量がやや多くなる	小

本研究の提案手法

3.3 相互運用機構とその動作例



3.4 評価実験

- 実験1: 異種エージェントの特徴を生かしたアプリケーション（自動車故障診断システム）の試作と評価
目的: 各運用レベルでの相互運用機能の動作を確認
通信路レベル、メッセージレベル、プロトコルレベル
- 実験2: 相互運用対象の拡大（JADEプラットフォーム）
目的: 相互運用機構の再利用率を検証
- 実験3: 既存サービスを他プラットフォームで再利用する際の実現方法の比較
目的: 相互運用機構の有用性を検証

15

<実験1>



16

実験2

- 相互運用対象の拡大
 - FIPA準拠プラットフォームJADEとDASH間相互運用の実現
試作したDASH⇄SAGE用の相互運用機構の修正によりDASH⇄JADEの相互運用を実現

相互運用機構の再利用率を検証

結果

	DASH	JADE
ソースコード総行数[n]	1250	1664
新規作成、修正行数[c]	68	82
流用行数[n-c]	1182	1582
ソースの再利用率[(((n-c)/n) x 100]	94%	95%

94%以上の記述が流用可能

相互運用機構の再利用率を確認

17

実験3

- 他プラットフォームの既存サービスの利用
DASH プラットフォームの温泉ホテル検索サービスをSAGEで利用
 - 既存サービスを再度実装する場合
 - 相互運用機構を通じて利用する場合

作業量を比較

相互運用機構の有用性を検証

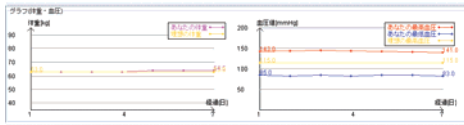
結果

	再度実装する方法	相互運用機構を使用する方法
ソースコード総行数[n]	418	406 (DASH側+SAGE側)
新規作成、修正行数[c]	418[M1]	62[M2]
流用行数	0	344
作業量の削減率[(((M1-M2)/M1) x 100]	—	86%

上記結果から有用性を確認

18

・Fさん(標準体重・体重増加・高血圧・血圧変化なし)
7日間の変化



1日目の体重は63kgで、標準体重(64kg)でした。
(2kg(3%)の体重増量)を標準体重と見なした。

1日目の血圧は143mmHgで、高血圧傾向でした。
(15mmHg(10%)の血圧増高)を標準血圧と見なした。

1日目から現在までの体重増量傾向は、
0.5kg(1.5kg)の体重増高傾向が見られます。
また、0.5mmHg(2mmHg)の血圧減少傾向が見られます。

1日目から現在まで、1週間単位で見えた場合では、
特に異常は見られませんでした。

1日目から現在まで、3日単位で見えた場合では、
特に異常は見られませんでした。

総合的に判断すると、体重に変化はありません。良い傾向です。

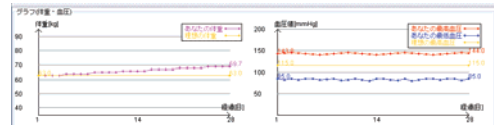
(標準体重(64kg)・標準血圧(133mmHg)を目標と見なした)
このまま適正な運動・食事を続けてください。

結果(抜粋)

- ・標準体重傾向
- ・高血圧傾向
- ・7日間で1.5kgの体重増加
- ・7日間で2mmHgの血圧減少
- ・標準体重から大きな変化(±5kg以上)はなく良い傾向である

25

・Fさん(標準体重・体重増加・高血圧・血圧変化なし)
28日間の変化



健康アドバイス

継続し、1日目の体重・血圧について判断します。
1日目の体重は63kgで、標準体重傾向でした。
1日目の血圧は143mmHgで、高血圧傾向でした。
21日間の経過(体重増減と血圧増減)

1日時から現在まで全体が1kg体重増。
5kg以上(6.75kg)の体重増加傾向がられます。
また、0-5mmHg(1mmHg)の血圧増加傾向が見られま
した。

1日時から現在まで、通算単位で見た場合では、
特に異常は見られませんでした。
1日時から現在まで、3日単位で見た場合では、
特に異常は見られませんでした。

総合的に判断すると、**肥満化しています。**
1日時から現在まで、1kg体重増、
運動・食事に注意した生活を心がけましょう。

結果(抜粋)

- ・標準体重傾向
- ・高血圧傾向
- ・28日間で**6.75kg**の体重増加
- ・28日間で**1.5mmHg**の血圧増加
- ・**体重の増加が5kg以上で標準から肥満化している**

長期的観点からのアドバイスを提供

(タイプB) 体重／血圧の時系列変化に基づくシステム の特徴

特徴

- ・短期的／長期的な傾向に基づくコンサルテーションを実施し、アドバイスを提供
- ・体重／血圧の時系列変化の可視化



健康増進のための体重・血圧のコントロールが可能

27

5. おわりに

[研究目的]

生活習慣病予防のための高度な健康福祉サービスの実現

[アプローチ]

先進的エージェントネットワーク技術の適用

・ユーザからの多岐にわたる要求に適切に対応できる
エージェント技術

[研究成果]

- ・エージェントシステム開発支援機構の構築
- ・エージェントシステム相互運用機構の構築
- ⇒評価実験によりこれらの有用性・有効性を実証
- ・エージェント型コンサルテーションシステムの試作と改良

[今後の課題]

- ・実証実験によるコンサルテーションシステムの評価

28